農研機構
NARO

2026
Jan.

北農研ニュース

Hokkaido
Agricultural
Research Center

巻頭言

第５期の成果と第６期への展望

－食料安全保障・環境保全・産業競争力の三本柱－

農研機構理事長　久間　和生

巻頭言
農研機構理事長　久間　和生

研究の紹介
・合成可能なジャガイモシロシストセンチュウふ化促進物質の発見と防除技術開発
・RT-PCRを用いたバレイショの省力的ウイルス検定技術
・乳牛の生涯生産性を最大にする分娩後の授精開始時期の検討
・玄米でも柔らかく機能性成分に富んだ巨大胚水稲品種「きためぶき」

人 ―ひと―

トピックス
特許など

▲札幌研究拠点の温室で育てたバレイショが開花した様子です。品種は「トヨシロ」です。

巻頭言 Message

第5期の成果と第6期への展望

–食料安全保障・環境保全・産業競争力の三本柱–

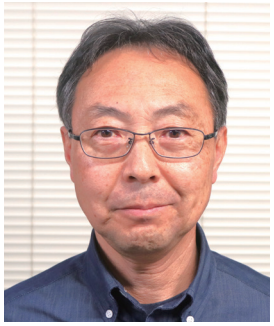
農研機構理事長
久間 和生（きゅうま かずお）

新年、明けましておめでとうございます。本年が皆様にとりまして充実した一年となりますよう、心よりお祈り申し上げます。

昨年は米が非常に注目され、食料安全保障や、それを支える農業の重要性がクローズアップされた年でした。農業従事者の減少や高齢化、気候変動、国際情勢の変化など、農業を取り巻く環境が一層厳しさを増す中、昨年10月に就任した高市首相は所信表明演説で施策の独立した項目の１つとして食料安全保障を取り上げ、「稼げる農林水産業」を掲げ、先端技術の活用や輸出拡大を強調しました。私は2018年4月の理事長就任以来、農業・食品版Society 5.0を実現し、「食料自給率向上と食料安全保障」、「農産物・食品の産業競争力強化と輸出拡大」、「生産性向上と環境保全の両立」に貢献することを組織目標として掲げてきました。これらは、高市政権の示す方向性とも合致しています。

農研機構は今年3月で第5期中長期目標期間が終了します。第5期は、司令塔機能の強化とその下での徹底的な機構内連携、農業界・産業界との連携による成果の実用化を徹底してきました。また、農業・食品産業とAI・ロボティクスの融合を推進し、多くの成果を創出しました。特に、第4期後半から開始した九州沖縄経済圏スマートフードチェーン(SFC)プロジェクト、第5期に開始した北海道SFCプロジェクト等の産学官が連携してエコシステムを構築する取組は、産業の実需者や農業者が必要とする技術的ソリューションの開発・実装につながる好事例となりました。今年4月からの第6期中長期目標期間では、このSFCプロジェクトの取組をさらに発展させ、農研機構が産学官連携のハブとなり、生産現場、自治体、大学、企業等を結ぶ新たなエコシステムを構築することにより、研究開発から社会実装までを推進します。また研究開発については、引き続き基盤技術研究本部で農研機構全体のAI等の情報研究や分析技術の高度化等を推進すると共に、研究セグメントを、農研機構の目標である「食料安全保障」「産業競争力強化」「生産性と環境保全の両立」への貢献を明確にした構成に組み替えます。具体的には、５つの地域農業研究センターを１つのセグメントとして食料安全保障を支える産学官連携と技術普及の拠点と位置づけます。また地域農業研究センターの生産基盤技術を支えるセグメント、産業競争力強化を目指すセグメント、生産性向上と環境保全の両立を目指すセグメントを設置し、目的を明確にした研究開発と社会実装を進めます。

昨年4月に閣議決定された「食料・農業・農村基本計画」では初動5年間で農業の構造転換を集中的に推し進めることとされています。農研機構はこの方針に科学技術イノベーションで貢献すべく全力で取り組んでまいります。我が国の農業にとって、まさに今が正念場です。関係の皆様には、益々のご支援・ご協力、農研機構との連携をお願いいたします。共に日本の農業の明るい未来を切り拓きましょう。



合成可能なジャガイモシロシストセンチュウふ化促進物質の発見と防除技術開発

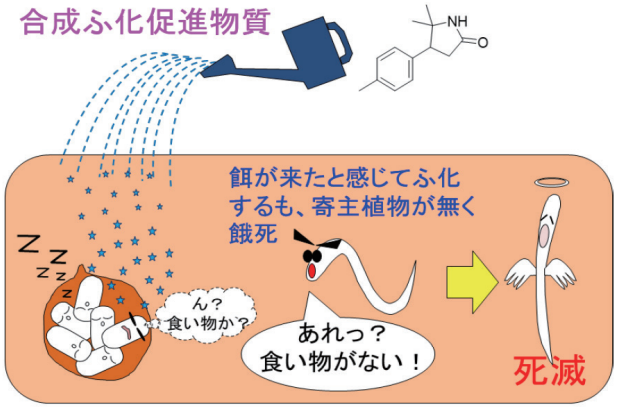
研究推進部 技術適用研究チーム
串田 篤彦（くしだ あつひこ）

ジャガイモシロシストセンチュウの発生と対策の背景

バレイショの世界的な重要害虫の一つ、ジャガイモシロシストセンチュウ(以下、Gpと略)が2015年に国内で初めて確認され、大きな問題になりました。これに対し、「土壌くん蒸剤」や「捕獲作物」を用いた防除技術によりGpの密度低減が図られています(現在は捕獲作物主体)。しかし、Gpのような難防除害虫に対してはさらなる防除技術の開発も必要とされ、その一手法として効率的な防除が見込める「ふ化促進物質」を活用した防除技術の開発が期待されました。

Gpのふ化特性とふ化促進物質の探索

Gpには、寄主植物の根から分泌される特異的な物質「ふ化促進物質」に反応して卵が一斉にふ化する特性があり、寄主植物の存在を感知して効率的に寄生・増殖します。しかし、ふ化した幼虫は寄生できなければ数週間で寄生活性を失い、やがて死滅（餓死）します。この特性を利用し、寄主植物が存在しない状況でふ化促進物質を処理してふ化を誘導することができれば、Gpを積極的に低減させることが期待できます(図1)。しかし、これまでに解明された寄主植物由来のふ化促進物質は極めて複雑な化学構造を有しており、合成が難しく、実用化には至っていませんでした。



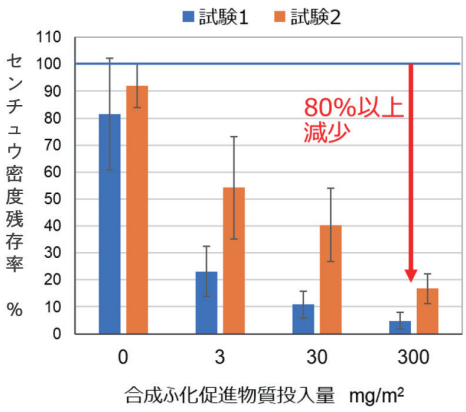
▲図1　合成ふ化促進物質による新たな防除のメカニズム

そこで、植物由来に限らず、大量合成が可能な単純構造のふ化促進物質を見出し、防除に活用することを目的として、大規模な探索を行いました。その結果、Gpに対して高いふ化促進活性を示す、単純な化学構造の化合物群を発見しました。(農研機構プレスリリースhttps://www.naro.go.jp/publicity_report/press/laboratory/harc/170598.html)

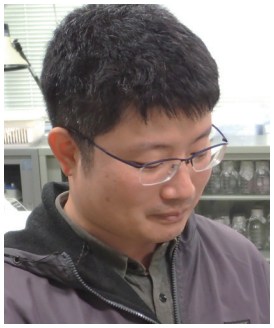
防除への活用

このうち、ふ化促進活性が高く、化学構造から低コストでの合成が可能と判断された「5,5-ジメチル-4-(p-トリル)ピロリジン-2-オン」(図1右上の化学構造)を合成し、Gpが発生する畑に処理した結果、1㎡あたり300mgという少ない投入量でも土壌中のGp密度を83～95%減少させ、さらに3mgという極めて少ない投入量でも有意な密度低減効果が確認されました(図2)。

これにより、Gpのふ化をコントロールし、餓死に追い込んで密度を低減させるという、全く新しい防除法が実現可能であることが示されました。今後は、様々な土壌条件や気象条件下での効果の検証、最適な施用方法の確立、自然生態系への影響評価(安全性確認)などを進め、実用的なGp防除技術として完成させていく予定です。



▲図2　ほ場試験におけるGp密度低減効果



RT-PCRを用いたバレイショの省力的ウイルス検定技術

寒地畑作研究領域 環境病害虫グループ
鈴木 智（すずき とも）

種イモ増殖とウイルス病

バレイショは塊茎である「種イモ」を用いて栽培される栄養繁殖性の作物です。そのため、1年で増やせる量は約10倍にとどまり、数年かけて段階的に増殖されます。しかし、この増殖過程においてウイルス病に感染すると、種イモにもウイルスが伝染し、収量や品質の低下を招きます。国内では、バレイショで発生したウイルスが12種類報告されており、収量を著しく損なうジャガイモYウイルス（PVY）とジャガイモ葉巻ウイルス（PLRV）、さらにPVYとの混合感染で病徴が重くなるジャガイモSウイルス（PVS）やジャガイモXウイルス（PVX）の4種（以下、主要ウイルス）は、特に対策が重要なウイルスとされています。種イモ増殖体系への品種導入は農研機構種苗管理センターが担っており、ウイルスの蔓延防止のため、検査でウイルスフリーが確認されたバレイショのみが導入されます。

国内発生ウイルスを網羅したプライマーセットの作製

品種導入のウイルス検査では、RT-PCR※1検定や汁液接種検定、電子顕微鏡検定が行われます。主要ウイルスに対してはすでに開発された複数のウイルスを同時に検出できるプライマー※2セットを使用したRT-PCR検定が行われています。しかし、その他の8種類のウイルス（以下、マイナーウイルス）は発生報告が限定的なため、ウイルスを特定しない汁液接種検定や電子顕微鏡検定で対応されてきました。マイナーウイルスの一部は海外で広く発生しており、今後国内の種イモ増殖体系に侵入・拡散する可能性は否定できません。そこで、マイナーウイルスを検出するプライマーセットを新たに開発し、これにより3通りの同時検出RT-PCRで12種類すべてを網羅的に検定できるようにしました（図1参照）。このRT-PCRは品種導入時だけでなく、栽培圃場でウイルス様症状株が発生した際の原因ウイルス特定にも有効です。

マイナーウイルス

アルファルファモザイクウイルス	ジャガイモ黄斑モザイクウイルス
キュウリモザイクウイルス	ジャガイモモップトップウイルス
ジャガイモAウイルス	トマト黄化えそウイルス
ジャガイモMウイルス	トマト輪点ウイルス

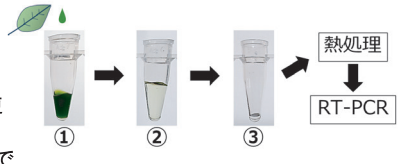
▲図1　検定可能となったマイナーウイルス一覧

新たに開発したダイレクトRT-PCR法

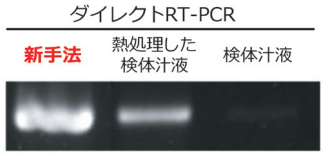
従来のRT-PCR検定は、検体（葉など）からRNAを精製する工程を必要とし、作業負担が大きいという問題がありました。一方で、検体の汁液やその加熱処理液を直接RT-PCRに用いる「ダイレクトRT-PCR法」という簡便な方法もありますが、ウイルスの種類によっては検出できない場合や、汁液中の不純物が検出精度を低下させる課題がありました。新手法は、これらの問題を解決したダイレクトRT-PCRで（図2参照）、ウイルス検定で広く用いられるELISA法より高感度にバレイショのウイルスを検出できます。また、PCR装置のほかに特殊な実験器具は不要で、品種導入現場や種イモ生産現場において、簡便で効率的なウイルス検査を可能とします。

用語説明
※1 RT-PCR：RNAを相補的DNA（cDNA）に逆転写し、PCRで増幅することでRNAウイルスを検出します。

※2 プライマー：PCRで特定の遺伝子領域を増幅するために設計された短いDNA断片。



新手法の工程フロー
検体汁液（①）を水で希釈し（②）、プライマーと混合した後（③）、熱処理を施して RT-PCR に供試します。



各ダイレクトRT-PCRによるPVXの検出
検出されたバンドが濃いほど高感度であることを意味します。

◀図2　新たに開発したダイレクトRT-PCR法のイメージ

乳牛の生涯生産性を最大にする分娩後の授精開始時期の検討

寒地酪農研究領域 乳牛飼養グループ
山崎 武志（やまざき たけし）

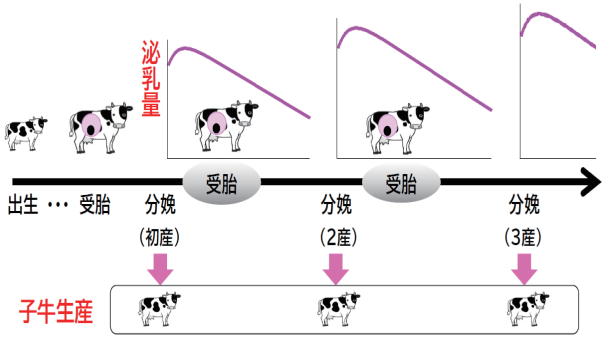
乳牛の「生涯生産性」

乳牛の生涯生産性は、「初産分娩から除籍までの間の生産効率」と定義できます。乳牛の生産物は、毎日泌乳する生乳と分娩による子牛であり、分娩を繰り返すほど生涯の子牛販売収入が増えます。また、毎日の泌乳量は、分娩後1-2ヵ月のピーク以降減少するため、分娩を繰り返し、生涯における泌乳ピークの時期を多くすることで乳生産効率を高めます(図1)。すなわち、泌乳中に受胎し、分娩を繰り返すことが乳牛の生涯生産性を高めるために最も重要です。

生涯生産性と授精開始時期

乳牛の生涯生産性には、「分娩後の授精開始時期」が大きく影響します。分娩後早期（60日未満）は卵巣や子宮の機能が回復していないため、受胎しにくいことが明らかとなってきました。何度授精しても受胎しない牛は、授精が中止され、除籍される可能性が高まります。そのため、「分娩を繰り返す」という観点から、分娩後早すぎる授精開始は生涯生産性の低下につながります。

一方、授精開始時期は受胎時期に直結し、受胎時期は前の分娩と次の分娩との間隔である「分娩間隔」の長さを決めます。授精開始が遅いと受胎も遅くなり、分娩間隔が長くなります。分娩間隔が長すぎると、泌乳ピークを過ぎた時期の生産期間が長くなり、乳生産効率が下がります。当然、子牛生産効率も下がります。

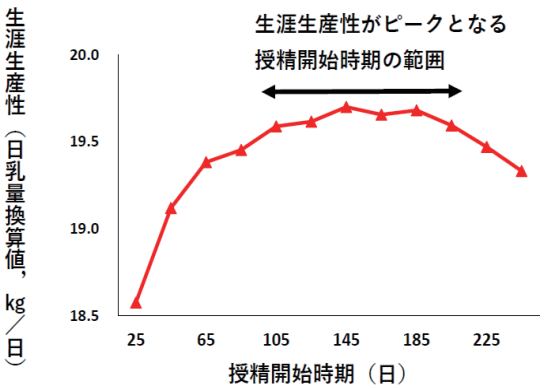


▲図1 乳牛の生産サイクル

逆に、受胎が早く、分娩間隔が短すぎると、高泌乳牛は能力を十分発揮する前に泌乳を終了し、次の分娩の準備期間に入るため、乳生産効率が低下することがあります。そのため、乳牛の生涯生産性を最大にする授精開始時期は、「最適値」のあることが指摘されてきました。

生涯生産性を最大にする授精開始時期の検討

そこで、乳牛の生涯生産性を最大にする授精開始時期を検討できるシミュレーション方法を農林水産省委託プロジェクト研究「家畜の生涯生産性向上のための育種手法の開発」により開発しました。この方法では、授精開始時期（分娩後の日数）ごとに生涯生産性（初産分娩から除籍までの1日当たり生産量（乳量換算値））を算出します。設定条件は、①分娩数の最大値、②不受胎なら除籍とする授精回数の最大値、③乳生産水準、④受胎確率、⑤子牛販売価格など、農家の管理方針、生産成績、市場の状況に応じて変更できます。図2に結果を例示しました。横軸が授精開始時期、縦軸が生涯生産性のグラフは凸の形となり、生涯生産性を最大にする授精開始時期のあることを示す一方、最適な授精開始時期には幅があることがわかります。こうして授精開始時期と生涯生産性との関係を視覚化することにより、各酪農家で収益を最大にする授精計画の実践につながると考えます。



◀図2 授精開始時期と生涯生産性（文中の条件を①8産、②5回、③④全国平均、⑤10万円と設定）

玄米でも柔らかく機能性成分に富んだ巨大胚水稲品種「きためぶき」

寒地野菜水田作研究領域 野菜水田複合経営グループ
松葉　修一（まつば しゅういち）

玄米でも食べやすい

「きためぶき」は玄米食用として育成された水稲新品種で、どちらも北海道農業研究センターで育成された「ゆきむつみ」と「ゆきのめぐみ」との交配組合せから選抜されました。一般に玄米の炊飯米は、白米と比べると硬くて食味が劣ります。しかし「きためぶき」は、交配親の「ゆきむつみ」から低アミロースの*Wx1-1*遺伝子を受け継ぐことによって、白米のアミロース含有率が比較品種よりも低くなり、モチモチとした食感で、玄米ご飯としても柔らかくて食べやすい品種です（表1）。なお*Wx1-1*遺伝子は、「おぼろづき」や「ゆめぴりか」も持っており、これらの品種のモチモチ食感をもたらしています。

▼表１　「きためぶき」の白米における理化学成分（2020–22 年の 3 か年平均）と玄米ご飯の食味官能評価

品種名	白米		玄米ご飯の食味官能評価
	アミロース含有率(%)	タンパク質含有率(%)	柔らかさ
きためぶき	14.2	5.3	0.57
ななつぼし	18.1	6.0	−0.28

注）アミロース含有率は、ビーエルテック社オートアナライザーⅢを使用
タンパク質含有率は、FOSS 社近赤外分析計インフラテック 1241 を使用
食味官能評価は、2022 年に行った計 3 回の育成地産米の結果の平均値
基準米（ななつぼし・標肥区）を 0 として、7 段階評価。
一回あたりのパネル約 18 人

胚芽が大きくて機能性成分に富む

「きためぶき」のもう一つの大きな特徴として、「胚芽が大きい」ということが挙げられます。この特徴は、もう一つの交配親である「ゆきのめぐみ」から受け継ぎました。ちなみに「ゆきのめぐみ」も胚芽が大きい特徴を持っているのですが、食味評価が低かったこともあり、現在はあまり普及していません。写真1のとおり、比較品種の「ななつぼし」に比べて、「きためぶき」では、胚芽の長さが1.5倍程度となります。水稲の胚芽には、血圧上昇の抑制やストレスを緩和する効能のあるGABA（γ−アミノ酪酸）などの機能性成分が含まれており、胚芽が大きい分、「きためぶき」におけるGABA含量は多くなります（表２）。

▲写真１「きためぶき」の玄米
左７粒：「きためぶき」　右７粒：「ななつぼし」

▼表２「きためぶき」の GABA 含量
注）（一財）日本食品分析センターにて
アミノ酸自動分析法により測定。

品種名／年次	GABA（γ−アミノ酪酸）(mg/100g)		
	2021	2022	平均
きためぶき	13	10	11.5
ななつぼし	6	1	3.5

石狩北部を中心に普及が進む

「きためぶき」は、①胚芽が大きいことにより、発芽・苗立ちが劣ること、②いもち病に弱いという栽培上の注意点もありますが、石狩北部を中心に普及が拡がりつつあります。玄米の加工販売を行っているA社では、「きためぶき」を取り扱い、「きためぶき」の玄米の販売を行うほか、玄米のパックご飯を開発・販売しています。

近年のわが国の米の消費量は減少傾向にあります。「きためぶき」は、玄米でも食べやすく、栄養成分に富んでおり、国民の健康志向に合致した、お米を消費する用途を増やすアイテムとして、普及が拡がることを期待しています。

Human

「ロボットの眼」で作物を見る

寒地畑作研究領域 畑作物育種グループ
太田 薫平（おおた くんぺい）

育種の世界に飛び込んで

「ロボットの研究者が、育種の研究室で働いています」と聞くと、「なんで？」と不思議に思われることでしょう。私は2024年度から北農研で働いています。それまでは同じ農研機構の中の、農業機械研究部門というところで除草ロボット（畑の雑草取りをするロボット）を開発していました。「これまでと異なる専門分野で経験を積んでもらおう」という組織の狙いがあり、今の職場に異動となりました。これほど大きく分野が変わることは、研究者の世界では珍しいと思います。

育種とロボットとは、一見何の関係もないように思えますが、実はそうでもないということが、最近わかってきました。例えば育種では、膨大な数の品種候補について、手作業で作物の形（高さ、穂の長さ、茎の太さなど）を計る作業が行われます。これを手作業でなく自動的にできるようになれば、育種の大幅なスピードアップにつながります。それを実現するために、「ロボットの眼」の技術が役立ちます。物体の形を把握したり、物体を認識したりすることは、ロボットの得意分野です。「ロボットの眼」の技術を使って作物の形を計れるようにすることが、今の私の仕事です。

娘が生まれて

昨年（2025年）に娘（第一子）が誕生しました。娘が生まれて最初に思ったことは、「時間、ない！」ということです。娘が誕生する前はいかにたくさんの時間があったか、またその時間をいかに贅沢に使っていたか、ということを実感しました。今になって、「もっと有意義な時間の使い方があったかもしれない...」と思ったりしています。まさに「後悔先に立たず」です。今は新米の父親として娘に振り回されながら、慌ただしい日々を送っています。

娘には、とにかく元気で幸せに生きてもらえれば、それ以上のことは望みません。健康な心と体があり、衣食住に困らず、周りに助け合える人がいて、夜安心して眠ることができればそれで十分だと思います。

自分の仕事が10年後、20年後、あるいはもっと先の人々の豊かな暮らしに役立つと信じて、これからも精進してまいります。

目指すはイノベーションリーダ

太田さんは将来のリーダーを育成する「マルチ人材育成プログラム」で昨年から芽室に赴任し、4次元モデルの作成に取り組んでいる。彼が好きな北海道で、作物の育種や栽培研究の「現実」と向き合う研究者と一緒に、「仮想」の世界と向き合い研究している。両者の研究が共創する研究成果を空想する時間は楽しい。彼がイノベーションリーダとなる頃には、そんな空想もリアルな成果となるのだろう。

寒地畑作研究領域
研究領域長
辻　博之

Topics

特許など

特許（登録済みの特許権）

名称	発明者（北農研）	登録番号	登録年月日
状態推定システム、状態推定方法、給餌量決定システム、給餌量決定方法、学習済モデル生成装置、及び学習済モデル生成方法	篠田 優香、朝隈 貞樹	特許第 7677633 号	令和7年5月7日
情報処理装置、情報処理方法、プログラムおよび記録媒体	鮫島 啓彰、長南 友也、杉戸 智子	特許第 7709735 号	令和7年7月9日
情報処理装置、情報処理方法、およびプログラム	篠田 優香、小花和 宏之	特許第 7713255 号	令和7年7月16日
情報処理装置、情報処理方法、プログラムおよび記録媒体	鮫島 啓彰、長南 友也、嘉見 大助	特許第 7716754 号	令和7年7月24日
テンサイ植物の萎黄性ウイルス病抵抗性マーカー及びその利用	黒田 洋輔、松平 洋明、成廣 翼、佐野 正和	特許第 7724484 号	令和7年8月7日
ジャガイモシロシストセンチュウ検出用オリゴヌクレオチド	坂田 至、串田 篤彦	特許第 7737140 号	令和7年9月2日
ダイズシストセンチュウの検出定量方法	坂田 至、串田 篤彦	特許第 7745916 号	令和7年9月19日
センチュウの検出定量方法	坂田 至、串田 篤彦	特許第 7745939 号	令和7年9月19日

著作権（職務作成プログラム（プログラムの著作物及びデータベースの著作物））

名称	作成者（北農研）	登録番号	登録年月日
積雪を考慮した北海道冬小麦の生育ステージ予測プログラム	下田 星児	機構 -ZC36	令和7年5月27日

品種登録

作物名	品種名（旧系統名）	育成者（北農研）	登録番号	登録年月日
ススキ属	ＭＢ－１（九州雑種722）	眞田 康治、田村 健一、小路 敦、奥村 健治、秋山 征夫	第31167号	令和7年8月26日
ススキ属	ＭＢ－２（九州雑種735）	田村 健一、眞田 康治、小路 敦、奥村 健治	第31168号	令和7年8月26日
ススキ属	ナンブＮＥ（茅葺き４Ｈ）	眞田 康治、田村 健一、小路 敦、奥村 健治、秋山 征夫	第31169号	令和7年8月26日
ススキ属	ナンブＮＭ（茅葺き５）	眞田 康治、秋山 征夫、田村 健一	第31170号	令和7年8月26日
ススキ属	ナンブＮＬ（茅葺き７）	眞田 康治、秋山 征夫、田村 健一	第31171号	令和7年8月26日
オーチャードグラス種	わせじまん（東北８号OG）	眞田 康治、秋山 征夫、田瀬 和浩、田村 健一、山田 敏彦	第31218号	令和7年8月28日

北農研ニュース NO.080 2026.1

編集・発行／国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構（農研機構） 北海道農業研究センター
住所／〒062-8555 札幌市豊平区羊ヶ丘1番地 ☎011-857-9260（広報チーム）
https://www.naro.go.jp/laboratory/harc/